

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): MORIWAKI, Norihiko  
Serial No.: Not yet assigned  
Filed: January 20, 2004  
Title: PACKET COMMUNICATION DEVICE  
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

January 20, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-075537, filed March 19, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



---

Carl I. Brundidge  
Registration No. 29,621

CIB/alb  
Attachment  
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 1 9 日  
Date of Application:

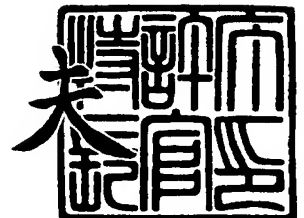
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 7 5 5 3 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 7 5 5 3 7 ]

出      願      人                      株式会社日立製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0301068

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 森脇 紀彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100114236

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【その他】 本願は、国等の委託研究の成果に係る特許出願（平成14年度通信・放送機構「テラビット級スーパーネットワ

ークの研究開発」委託研究、産業活力再生特別措置法第  
3 0 条の適用を受けるもの) である。

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パケットの受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部が接続されるとともに、前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信された入力パケットに対して高機能処理を行うために用いられる少なくとも 1 つの高機能処理部が必要に応じて接続可能な複数のポートと、

前記入力パケットに必要とされる高機能処理種別を判定する高機能処理種別判定部と、

前記高機能処理種別判定部で判定された前記高機能処理種別に応じて前記入力パケットの転送先ポートを決定し、前記転送先ポートを指定する情報である転送先情報を前記入力パケットに付与する転送先情報付与部と、

前記転送先情報に基づいて前記入力パケットを前記複数のポート間で転送する際の転送経路を切り替える転送経路切り替え部とを有することを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 2】 前記入力パケットに対して複数の高機能処理が必要と前記高機能処理種別判定部で判定された場合には、必要とされる高機能処理を遂行可能な高機能処理部がそれぞれ接続される複数のポートに前記入力パケットを順次転送するため、複数の転送先情報が前記入力パケットに付与されることを特徴とする請求項 1 に記載のパケット通信装置。

【請求項 3】 前記転送先情報付与部はさらに、前記複数の回線インターフェース部のいずれかに前記複数の高機能処理が施された入力パケットを転送するため、転送先の回線インターフェース部が接続されるポートに対応する転送先情報を前記パケットに付与することを特徴とする請求項 2 に記載のパケット通信装置。

【請求項 4】 前記転送先情報に基づいて前記入力パケットが所定のポートに転送された後、当該ポートに対応する転送先情報を、前記入力パケットに付加さ

れた転送先情報から削除する転送先情報削除部をさらに有することを特徴とする請求項2または3に記載のパケット通信装置。

【請求項5】 前記転送先情報付与部はさらに、前記入力パケットが前記転送先情報に基づいて順次転送されるのに伴い、前記転送先情報中で次の転送先に関する情報がどれであることを指定するための次期転送先指定情報を前記入力パケットに付与し、

前記転送先情報および前記次期転送先指定情報で指定されるポートに前記入力パケットが転送された後、前記次期転送先指定情報を更新する転送先指定情報更新部をさらに有することを特徴とする請求項2または3に記載のパケット通信装置。

【請求項6】 前記転送先情報および前記次期転送先指定情報は、前記入力パケットが前記複数の回線インターフェース部のいずれかから外部に出力される前に消去されることを特徴とする請求項5に記載のパケット通信装置。

【請求項7】 前記高機能処理判定部および前記転送先情報付与部が前記複数の回線インターフェース部のうちの少なくとも1つに設置されることを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載のパケット通信装置。

【請求項8】 少なくとも1つの前記高機能処理部に、前記高機能判定処理部および前記転送先情報付与部がさらに設置されることを特徴とする請求項1～7のいずれか1つに記載のパケット通信装置。

【請求項9】 パケットの受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信された入力パケットに対して高機能処理を行うために用いられる1つまたは複数の高機能処理部と、

前記複数の回線インターフェース部および前記1つまたは複数の高機能処理部が接続される複数のポートと、

前記入力パケットに必要とされる高機能処理種別を判定する高機能処理種別判定部と、

前記高機能処理種別判定部で判定された前記高機能処理種別に応じて前記入力パケットの転送先ポートを決定し、前記転送先ポートを指定する情報である転送

先情報を前記入力パケットに付与する転送先情報付与部と、

前記入力パケットに対して高機能処理を行い、前記高機能処理の結果に基づいて、前記複数の回線インターフェース部のうちのいずれかが接続されるポートを転送先ポートとして決定し、前記転送先ポートに対応する転送先情報を前記入力パケットに付与する転送先情報付与機能付き高機能処理部とを有することを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 10】 前記複数の回線インターフェース部の少なくとも 1 つには前記高機能処理種別判定部および前記転送先情報付与部が内蔵され、

前記複数の回線インターフェース部に内蔵される前記転送先情報付与部において、前記入力パケットを外部に送信する回線インターフェース部が接続されるポートに至るまでのすべての転送先ポートを決定できない場合、前記転送先情報付与機能付き高機能処理部が接続されるポートに前記入力パケットが転送されることを特徴とする請求項 9 に記載のパケット通信装置。

【請求項 11】 前記入力パケットが第 1 の種別の通信プロトコルに従うものである場合、前記入力パケットを外部に送信する回線インターフェース部が接続されるポートに至るまでのすべての転送先ポートが前記入力パケットを受信した回線インターフェース部で決定され、

前記入力パケットが前記第 1 の種別とは異なる第 2 の種別の通信プロトコルに従うものである場合、前記転送先情報付与機能付き高機能処理部において、前記入力パケットを外部に送信する回線インターフェース部の接続されるポートが転送先ポートとして決定されることを特徴とする請求項 10 に記載のパケット通信装置。

【請求項 12】 パケットの受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信した入力パケットに対して同一の高機能処理を行うことが可能な複数の高機能処理部と、

前記複数の回線インターフェース部および前記複数の高機能処理部が接続される複数のポートと、

前記入力パケットに必要とされる高機能処理種別を判定する高機能処理種別判

定部と、

前記高機能処理種別判定部で判定された前記高機能処理種別に応じて前記入力パケットの転送先ポートを決定し、前記転送先ポートを指定する転送先情報を前記入力パケットに付与するための転送先情報付与部であって、前記複数の回線インターフェース部のいずれかで順次受信される前記入力パケットに同一のアドレス情報が付与されている場合には、前記複数の高機能処理部のうち、同一の高機能処理部が接続されるポートを前記転送先ポートとして固定的に指定する転送先情報付与部と、

前記転送先情報に基づいて前記複数のポート間を転送する際の転送経路を切り替える転送経路切り替え部とを有することを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 13】 前記同一の高機能処理とは異なる高機能処理が可能な 1 または複数の高機能処理部をさらに有し、

前記入力パケットに対して複数種類の高機能処理が必要と前記高機能処理種別判定部で判定された場合、前記転送先情報付与部は、前記複数種類の高機能処理に対応する複数種類の高機能処理部がそれぞれ接続される複数のポートに対応する複数の転送先情報を前記入力パケットに付与することを特徴とする請求項 12 に記載のパケット通信装置。

【請求項 14】 前記高機能種別判定部はさらに、

前記入力パケットに付与されているアドレス情報に基づき、前記入力パケットが必要とする高機能処理の種類と、処理後の前記入力パケットを外部に送信するための回線インターフェース部が接続されるポートを検索する機能検索部と、

前記複数のポートに接続される高機能処理部の機能種別および機能種別ごとの接続数を検索する機能種別検索部と、

前記複数のポートのそれぞれに対応して接続される高機能処理部の機能種別を検索するポート検索部とを有することを特徴とする請求項 13 に記載のパケット通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】



本発明は、要求される機能を容易に追加することができ、機能追加に際してサービスの停止時間を最小限にすることの可能なパケット通信装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、主にインターネットの使用をベースとしたデータトラヒックは急激に増加している。また、従来専用線を使用して行なわれていたトランザクション処理など、高品質で、高信頼のサービスをインターネット上で行おうとする動きも見られている。これに対応するため、伝送路だけでなく、パケットデータ通信装置の大容量化、高速化、高信頼化が必要とされる。さらに、今後は新たなルーティングプロトコルや新たなサービスに迅速に対応するために、あるいは、必要機能を簡単に追加可能とするために、パケットデータ通信装置には機能追加の柔軟性が求められる。

#### 【0003】

レイヤ3処理をおこなうパケットデータ通信装置の一例としては、ルータ装置がある。特に高性能なルータ装置は、ルーティング処理およびフォワーディング処理をハード化し高速化を図っているものが多い。ハードウェアルータの構造としては、例えば非特許文献1に開示されているものがある。

#### 【0004】

図12に、非特許文献1に開示されるハードウェアルータの概要を示す。ネットワークインターフェース811を持つ複数のルーティングプロセッサ801は、クロスバスイッチ800にて相互に接続される。各ルーティングプロセッサ801は転送制御部812、ルーティング制御部813、ルーティングテーブル815、およびパケットバッファ815より構成されている。ネットワークインターフェース811を通じて入力されたIPパケットは、転送制御部812にて、パケットのヘッダ部分が切り出され、ルーティング処理部813にてハードウェアによるルート検索が行われる。ルーティングテーブル815には、宛先IPアドレスに応じた出力先情報や、セキュリティ向けのフィルタリング情報や、QoS (Quality of Service) の情報がエントリされている。検索処理の終了したIPパケットは、パケットバッファ815に入力されて、他のルーティングプロセ

ッサ 801 間での出力競合制御が行われた後、クロスバススイッチ 800 を通じて所望の出力ポートへと出力される。また、ルーティングマネージャ 802 には、ルーティングプロトコルが実装されており、接続されている他のルータとルーティング情報の送受を行い、各 IP パケットの転送経路を決定する。決定した転送経路は、ルーティングプロセッサ 801 内のルーティングテーブル 815 へ反映される。このように、本構成は、ルーティング処理部およびパケットバッファが分散されている構造を取っている。

#### 【0005】

また、ハードウェアルータ構成の別の例としては、特許文献 1 に開示されるものがある。

#### 【0006】

図 13 に、特許文献 1 に開示されるハードウェアルータの概要を示す。入力ポート 901 を通じて入力された IP パケットは入力スイッチ 902 を通じてバッファメモリ 903 に格納される。入力スイッチ 902 において IP パケットに付加されている宛先 IP アドレスなどの KEY 情報 904 が読み出され、コントローラ 905 に入力される。コントローラ 905 においては、パケット毎の宛先検索処理が行われた後、この結果 (RESULT 906) を出力スイッチ 907 に送信する。出力スイッチ 907 では、RESULT 906 をもとにして、バッファメモリ 903 に蓄えられた IP パケットを該当の出力ポート 908 に読み出す。このように、本構成は、ルーティング処理部およびパケットバッファが集中配備されている構造を取っている。

#### 【0007】

また、特許文献 2 には、入力回線インターフェースで、ラベル化パケットと IP パケットの判定処理を行い、判定結果に基づいて IP ヘッダをフォワーディングエンジンに送って処理させるものが開示されているが、当該処理のスケラビリティ、すなわち拡張性については配慮されていなかった。

#### 【0008】

##### 【非特許文献 1】

Itaru Mimura、外 2 名、" Terabit Node for Next-generation IP Networks"

、[online]、2000年12月、HITACHI REVIEW、[平成15年1月30日検索]、インターネット、<URL:http://global.hitachi.com/Sp/TJ-e/2000/revdec00/pdf/r4\_103.pdf>

【特許文献1】

米国特許第5905725号明細書

【特許文献2】

特開2002-64542号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

非特許文献1に示されるスイッチは、ルーティング機能および転送機能が分散配備されているため、処理能力のスケラビリティは比較的高い。しかし、非特許文献1で示されている構成においては、転送制御部とルーティング制御部が密に結合され、同一のルーティングプロセッサ部に搭載されている。これらがハードウェアで実現されていることを考えると、新たなルーティングプロトコルや、新たなサービスに迅速に対応するためには、それぞれに応じたハードウェアの作り直しを余儀なくされる。つまり、新機能の追加が容易に行える構成にはなっていない。

【0010】

また、特許文献1に開示されるスイッチは、ルーティング機能および転送機能が集中配備されているため、バッファメモリの使用効率が良く、装置をコンパクトに構成できる特徴を持つ。しかし、本方式を用いて構成を大規模化した場合には、ルーティング機能および転送機能のそれぞれの処理がネックになりやすく、スケラビリティの点では劣る構成といえる。また、本方式はルーティング機能と転送機能は分離されているが、例えば、新たなプロトコルに対応するためにはルーティングハードウェアの作り直しが必須であり、機能追加に柔軟性があるとは言いがたい。また、本方式は、上位レイヤパケットに対してのサービスが行える構成とはなっていない。

【0011】

そこで、本発明の目的は、機能追加を柔軟に行うことが可能なパケット通信装

置を提供することである。具体的には、単純なパケット転送機能のみを持つ最小サブセット構成のパケット通信装置をベースモデルとして提供可能とすることである。また、機能拡張性、アップグレードビリティを実現するために、上位レイヤ処理や、高機能サービスなどの機能を、ベースモデルに順次追加可能であるパケット通信装置を提供することである。より具体的には、複数の高機能サービスが提供される場合に、入力されるパケットがこれら複数の高機能サービスのひとつもしくは複数を選択的に使用できるようなパケット通信装置を提供することである。さらには、同一機能の必要性能に応じて、性能のエンハンスおよびアップグレードが容易に、かつ、サービスを中断することなく行えるような性能スケーラビリティを有するパケット通信装置を提供することである。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、パケットの受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、前記複数の回線インターフェース部が接続されるとともに、前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信された入力パケットに対して高機能処理を行うために用いられる少なくとも1つの高機能処理部が必要に応じて取り付け可能な複数のポートと、前記入力パケットに必要とされる高機能処理種別を判定する高機能処理種別判定部と、前記高機能処理種別判定部で判定された前記高機能処理種別に応じて前記入力パケットの転送先ポートを決定し、前記転送先ポートを指定する情報である転送先情報を前記入力パケットに付与する転送先情報付与部と、前記転送先情報に基づいて前記複数のポート間を転送する際の転送経路を切り替える転送経路切り替え部とを有することにより上述した課題を解決する。

#### 【0013】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、次のような効果を奏する。

(1) パケット通信装置を構成する場合に、例えばレイヤ2もしくはレイヤ3の単純転送機能のみを有するパケット通信装置をベースモデルとし、上位レイヤ処理や、高機能サービスなどの機能を高機能モジュールとしてベースモデルに追加

が可能であるような機能拡張性を有するパケット通信装置が提供できる。

(2) 例えばレイヤ2もしくはレイヤ3の単純転送機能のみを有するパケット通信装置をベースモデルとし、上位レイヤ処理や、高機能サービスなどの機能をベースモデルに高機能モジュールとして追加が可能であるような機能拡張性を有するパケット通信装置において、複数の高機能サービスが提供される場合に、入力されるパケットがこれら複数の高機能サービスのひとつもしくは複数を選択的に使用できるようなパケット通信装置を提供できる。

(3) 例えばレイヤ2もしくはレイヤ3の単純転送機能のみを有するパケット通信装置をベースモデルとし、上位レイヤ処理や、高機能サービスなどの機能をベースモデルに高機能モジュールとして追加が可能であるような機能拡張性を有するパケット通信装置において、複数の高機能サービスが提供される場合、機能の必要性能に応じて高機能モジュールを追加することで、性能のエンハンスおよびアップグレードが容易に、かつ、サービスを中断することなく行えるような性能スケーラビリティを有するパケット通信装置を提供できる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

##### ー 第1の実施の形態 ー

図1に、本発明の第1の実施の形態に係るパケット通信装置の全体構成を示す。このパケット通信装置には、複数のインターフェースエレメント (IFE) 2-1～2-4、各種高機能処理を行う複数のファンクションプロセッサ (FP) 3A～3Dが接続されており、IFE 2-1～2-4が接続されていてスイッチングを行うスイッチエレメント (SWE) 1と、制御部 (CTRL) 4とを有する。CTRL 4では、装置全体の管理を行うとともに、ルーティングプロトコルの処理を行う。具体的には、RIP (Router Information Protocol)、OSPF (Open Shortest Path First) 等のルーティングプロトコルを使用して、他の装置から経路情報を収集し、登録を行う。複数のIFE 2-1～IFE 2-4はそれぞれ、SWE 1のポートP1～P4に接続されている。また、FP 3A～FP 3Dはそれぞれ、SWE 1のポートP5～P8に接続されている。

#### 【0015】

図2を用いて、I F E 2の構成の一例を説明する。I F E 2は入力側から順に、ネットワークインターフェース21、レイヤ2中継処理部22、入力側転送処理部23、パケットバッファ24、および、スイッチエレメントインターフェース(SWE I/F)25などを有する。

#### 【0016】

装置に入力されたフレームは、ネットワークインターフェース21にて、物理層処理が行われる。イーサネット(登録商標)に接続されている場合にはMAC(Media Access Control)層の処理が行われる。その後、レイヤ2中継処理部22にて、フレーム内にある宛先アドレス、送信元アドレス、V I D (VLAN ID)、F D B (Forwarding Database)などを利用して、宛先MACアドレスの目的出力ポートの特定を行う。

#### 【0017】

その後、フレーム(レイヤ3ではパケットと呼ばれる)は入力側転送処理部23に入力される。入力側転送処理部23は、機能検索キー抽出部232、機能検索テーブル233、および、宛先F Pヘッダ付与部234より構成される。パケットは機能検索キー抽出部232にて、ヘッダ情報が取り出される。このヘッダ情報をキーとして機能検索テーブル233により、高機能処理が必要か否か、また、どの高機能処理が必要とされるかの検索が行われる。

#### 【0018】

ここで高機能処理について説明する。本実施例において、高機能処理とはレイヤ3より上位のレイヤ処理が含まれるものとすることができる。その例としては、フィルタリングなどのセキュリティ処理や、アプリケーションレイヤの処理などが挙げられる。例えば高機能処理としてフィルタリング処理が行われる場合、F P 3 Aは図7に示すような構成となる。図7においてF P - A 3 Aは、すべてのF P 3に存在するヘッダ処理部31に加えてフィルタリング処理に特有なフィルタリング処理部32およびフィルタリングテーブル33より構成される。F P - A 3 Aに入力されたパケットは、ヘッダ処理部31で自パケットに付与されているアドレス情報などを取り出してフィルタリング処理部32に送信する。このアドレス情報をキーとしてフィルタリングテーブル33を検索し、特定のA

ドレス通過の許可／非許可の情報を得る。検索結果に基づき、許可されている転送先アドレスを有するパケットのみFP-A 3Aから出力され、許可されていない転送先アドレスを有するパケットは、FP-A 3Aで廃棄される。上述したFP-A 3Aでの高機能処理により、セキュリティ機能を持つパケット通信装置を提供することが可能となる。

#### 【0019】

図2に示される機能検索テーブル233の構成について、図6を参照して説明する。入力パケットに付与されているヘッダ情報内のアドレス2331（デスティネーションアドレス、ソースアドレス、もしくは、デスティネーションアドレスとソースアドレスの組み合わせ）などをキーとして、必要とされる機能2332と出力ポート2333の情報が検索される。この機能検索テーブル233は、パケット通信装置が稼働中であっても、CTRL 4から、エントリ情報の追加・削除が可能である。

#### 【0020】

機能検索テーブル233を用いての検索結果に基づき、宛先ヘッダ付与部234（図2）にて、必要とされる高機能処理に対応するFP3のポート番号（1つもしくは複数）および、出力先のIFE2のポート番号がパケットに付与される。高機能処理が必要とされないパケットについては、出力先のIFE2のポート番号のみがパケットに付与される。ここで、ポート番号はSWE1の接続ポートを識別するための値であり、パケット通信装置内であらかじめユニークに割り当てられていると仮定する。

#### 【0021】

入力側転送処理部23（図2）から出力されたパケットは、パケットバッファ24に入力される。このパケットバッファ24は、SWE1に接続されているポートのうち、特定のポートに対して複数のIFE2からの出力要求が重なった場合に、待ちあわせを行うためのものである。パケットバッファ24は、待ち合わせによる出力待ち時間を減らすために、パケットの出力先に対応する複数の出力キューに分割する構成（一般的にVOQ:Virtual Output Queue と呼ばれる）としても良い。

**【0022】**

パケットバッファ24から出力されたパケットは、スイッチエレメントインターフェース（SWE I/F）25を通して、図1に示されるSWE1へ出力される。

**【0023】**

以上のように構成されるパケット通信装置で、パケットがどのように転送されるかについて説明をする。

**【0024】**

－ 高機能を必要としないパケット転送 －

図3を参照して高機能処理を必要としないパケットが転送される例について説明する。パケットはIFE2（本例では2-1）に入力されると、パケットに付与されているヘッダ中のアドレス情報に基づき、機能検索テーブル233（図2）で検索処理が行われる。本例において、検索結果としては、出力ポート番号P4のみが得られる（図6に示す機能検索テーブルのアドレスaの場合に相当する）。パケットはSWE1を経由して、宛先ヘッダ付与部234で付与されたポート番号P4の情報に基づき、目的のIFE2-4に転送される。

**【0025】**

以上に説明した例では、パケットの転送処理のみが行われる。パケット通信装置に高機能処理が求められない場合、FP-A～FP-D 3A～3Dは不要となる。この場合、低価格でシンプルな構成のパケット通信装置とすることができる。

**【0026】**

加えて、将来、高機能処理の追加が必要となった場合にはパケット通信装置の稼働を停止させることなく、所望の高機能処理部を追加することができる。

**【0027】**

－ 1つの高機能処理を必要とするパケット転送 －

図4は、1つの高機能処理を必要とするパケットが転送される例を示す。パケットはIFE2（本例では2-1）に入力されると、機能検索テーブル233（図2）で検索処理が行われる。本例でも、パケットに付与されているヘッダ情報



中のアドレス情報に基づいて検索処理が行われる。検索結果としては、F P - A 3 A の機能および、I F E 2 のポート番号 P 3 が得られる（図 6 に示す機能検索テーブルのアドレス b の場合に相当する）。パケットには、宛先ヘッダ付与部 2 3 4（図 2）で、F P - A 3 A に該当するポート番号 P 5 と、出力側 I F E 2 のポート番号 P 3 に対応するポートアドレス情報がスタックされて付与される。ここで、それぞれの F P 3 A ~ 3 D に該当するポート番号に関しては、各高機能処理に対応するポート番号を機能検索テーブル 2 3 3 に保持する構成としても良いし、もしくは、宛先ヘッダ付与部 2 3 4 に、必要とされる高機能処理とポート番号との対応表を持つ構成としても良い。

#### 【0028】

スタックされたポート番号（転送先情報）を付与されたパケットは、S W E 1 を経由して、まず、ポート番号 P 5 に対応する転送先情報に従って、目的の F P - A 3 A に到達し、所望の高機能処理を受ける。

#### 【0029】

高機能処理を受けたパケットからは、先頭に付与されている転送先情報（本例の場合、ポート番号 P 5 に対応する転送先情報）が、ヘッダ処理部 3 1 にて削除される。このパケットは、次に先頭に現れる転送先情報（本例の場合、ポート番号 P 3 に対応する転送先情報）に従ってスイッチングされ、出力側 I F E 2 - 3 に転送される。

#### 【0030】

— 複数の高機能処理を必要とするパケット転送 —

図 5 は、複数の高機能処理を必要とする場合のパケットの転送例を示す。パケットは I F E 2（本例では I F E - 1 2 - 1）に入力されると、パケットに付与されるヘッダ情報中のアドレス情報に基づき、機能検索テーブル 2 3 3（図 2）で検索処理が行われる。検索結果としては、F P - A 3 A での機能と F P - B 3 B での機能、そして出力側 I F E 2（図 5 の例では I F E - 4 2 - 4）のポート情報 P 4 が得られる（図 6 に示す機能検索テーブルのアドレス c の場合に相当する）。

#### 【0031】

パケットには、宛先ヘッダ付与部 23 で、FP-A 3A が接続されるポートのポート番号 P5 と、FP-B 3B が接続されるポートのポート番号 P6 と、出力側 IFE 2 が接続されるポートのポート番号 P4 とに関する転送先情報が順にスタックされて付与される。ここで、それぞれの FP-A ~ FP-D 3A ~ 3D がそれぞれ接続されるポートのポート番号に関しては、各高機能処理に対応するポート番号を機能検索テーブル 233 に保持する構成としても良いし、もしくは、宛先ヘッダ付与部 234 に、高機能処理とポート情報との対応表を持つ構成としても良い。

### 【0032】

図 5 において、スタックされた転送先情報を付与されたパケットは、SWE 1 を経由して、まず、ポート番号 P5 に関する転送先情報に従って、目的とする FP-A 3A に到達し、所望の高機能処理を受ける。高機能処理を受けた後、パケットの先頭に付与されている転送先情報（本例の場合、ポート番号 P5 に対応する情報）が、ヘッダ処理部 31（図 7）にて削除される。次に先頭に現れる転送先情報（本例の場合、ポート番号 P6 に対応する情報）に従って、目的とする FP-B 3B に到達し、所望の高機能処理を受ける。高機能処理を受けた後、同様に、パケットの先頭に付与されている転送先情報（本例の場合、ポート番号 P6 に対応する情報）が、ヘッダ処理部 31（図 7）にて削除される。そして、次に先頭に現れる転送先情報（本例の場合、ポート情報 P4 に対応する情報）に従って、出力側 IFE 2-4 に転送されるようにスイッチングされる。

### 【0033】

本例では、パケットが 2 つの種類の高機能処理を受ける場合を例示したが、n 種類の高機能処理を受ける場合には、それぞれの FP に該当する n 個のポート番号に対応する情報を転送先情報としてスタックしておけば良い。また、複数の高機能処理に優先度をもつ場合には、優先度が高い高機能処理に相当する FP のポート番号を転送先情報の先頭にスタックする。これにより、各パケットは、優先度が相対的に低い高機能処理に優先して、優先度が相対的に高い高機能処理を受けることが可能となる。例えば、フィルタリング処理を通過したパケットのみ、次の高機能処理を受ける、ということも可能となるので、処理を効率化すること

が可能となる。

#### 【0034】

以上に説明した例では、機能検索テーブル 233 (図 2) で検索処理を行い、FP-A~FP-D 3A~3D の機能および、出力側 IFE-1~IFE-4 2-1~のポート番号を決定したが、図 8 に示すように FP-A~FP-D 3A~3D のうちのいずれかで出力側 IFE 2 のポート番号を決定する構成をとることもできる。

#### 【0035】

図 8 に、FP-B 3B にて出力側 IFE 2 のポート番号の検索処理を行う場合の処理の流れを示す。例えば、ベースのシステムが IPV 4 用である場合に FP-B 3B を IPV 6 処理用モジュールとする応用例や、ベースのシステムがレイヤ 2 スイッチ用の場合に FP-B 3B をレイヤ 3 処理モジュールとする応用例が考えられる。このような構成とすることにより、異なるプロトコルや異なるレイヤのデータ種別に対応した処理も行うことができる。

#### 【0036】

図 8 において、パケットは IFE 2 (本例では IFE-1 2-1) に入力されると、パケットに付与されるヘッダ情報中のアドレス情報に基づき、機能検索テーブル 233 (図 2) で検索処理が行われる。検索結果としては、FP-A 3A の機能と FP-B 3B の機能が得られる。パケットには、宛先ヘッダ付与部 234 で FP-A 3A が接続されるポートのポート番号 P5 と、FP-B 3B が接続されるポートのポート番号 P6 とに関する情報が順にスタックされ、転送先情報として付与される。

#### 【0037】

ここで、それぞれの FP-A~FP-D 3A~3D のそれぞれに対応するポート番号に関しては、各高機能処理に対応するポート番号を機能検索テーブル 233 に保持する構成としても良いし、もしくは、宛先ヘッダ付与部 234 に、高機能処理とポート情報の対応表を持つ構成としても良い。

#### 【0038】

スタックされた転送先情報が付与されたパケットは、SWE 1 を経由して、ま

ず、ポート番号 P 5 に対応する転送先情報に従って、目的の F P - A 3 A に到達し、所望の高機能処理を受ける。F P - A 3 A にて高機能処理を受けた後、パケットの先頭に付与されている転送先情報（本例の場合、ポート情報 P 5 に対応する情報）が、ヘッダ処理部 3 1（図 7）にて削除される。次に先頭に現れる転送先情報（本例の場合、ポート番号 P 6 に対応する情報）に従って、目的とする F P - B 3 B に転送される。

#### 【0039】

F P - B 3 B では、例えばパケットに付与されているヘッダ情報中のアドレス情報等に基づく検索処理の結果、出力側 I F E 2 のポート情報（本例の場合、I F E - 4 2 - 4 が接続されるポートのポート番号 P 4 に対応）が得られる。パケットの先頭に付与されている転送先情報（本例の場合、ポート番号 P 6 に対応する情報）は、ヘッダ処理部 3 1（図 7）にて削除された後、パケットには出力側 I F E 2 が接続されるポートのポート番号 P 4 に対応する転送先情報が新たに付与され、その後、パケットは、この転送先情報に従って、出力側 I F E - 4 2 - 4 に転送されるようにスイッチングされる。

#### 【0040】

##### ー 第 2 の実施の形態 ー

第 1 の実施の形態においては、設置される F P - A ~ F P - D 3 A ~ 3 D のそれぞれが互いに異なる高機能処理機能を有する場合について説明した。第 2 の実施の形態に係るパケット通信装置では、所定の高機能を 1 つの F P 3 で実行しようとしたときに処理能力が不足するような場合に、同一の高機能を有する F P 3 を複数設置して処理を行う。言い換えると、同一機能の F P 3 を複数搭載して、これら複数の F P 3 間で負荷分散処理を行う。

#### 【0041】

例として、F P - A 3 A の処理能力を増強することを目的として、同種の 3 つの F P（F P - A 1 ~ F P - A 3 3 A 1 ~ 3 A 3）を搭載する場合を図 9 に示す。これら F P - A 1 ~ F P - A 3 3 A 1 ~ 3 A 3 のそれぞれは、S W E 1 のポート P 5 から P 7 に接続されている。また、S W E 1 のポート P 8 には、異種の高機能処理を行う F P - B 3 B が接続されている。

**【0042】**

I F E - 1 ~ I F E - 4 2 - 1 ~ 2 - 4 のそれぞれの構成は、以下に説明する部分を除いて図 2 に示すものと同様の構成を有しているのでその説明を省略する。第 1 の実施の形態に係るパケット通信装置と異なるのは、入力側転送処理部 23 の構成である。図 10 を参照し、この入力側転送処理部 23 の構成を説明する。

**【0043】**

高機能処理の負荷分散を行うための入力側転送処理部 23 は、機能検索キー抽出部 232、機能検索テーブル 233、宛先ヘッダ付与部 234、機能種別テーブル 238、ポートテーブル 239、および、H A S H 関数ブロック 237 より構成される。

**【0044】**

パケットが入力側転送処理部 23 に入力されると機能検索キー抽出部 232 では、パケットに付与されているヘッダからアドレス情報を読み出して、この情報を機能検索テーブル 233 および H A S H 関数ブロック 237 に送る。パケット自体は宛先ヘッダ付与部 234 に送られる。機能検索テーブル 233 では、入力されるパケットがどの高機能を要求するのか、そして出力先の I F E 2 が接続されるポート番号がどれなのかを、アドレス情報をキーとして検索する。

**【0045】**

機能検索テーブル 233 から出力されるひとつもしくは複数の機能 I D (入力されたパケットが必要とする高機能の種別を表す) は、機能種別テーブル 238 とポートテーブル 239 に送られる。また、出力先の I F E 2 のポート番号は宛先ヘッダ付与部 234 に送られる。

**【0046】**

機能種別テーブル 238 では、機能種別 2381 と、その機能種別に該当する F P の搭載数 2382 を管理しており、入力された要求機能に対応する F P 搭載数 2382 を H A S H 関数ブロック 237 に出力する。

**【0047】**

H A S H 関数ブロック 237 は、パケットのアドレスとそのパケットが要求す

る機能のFP搭載数2382から、アドレスに応じて一意に決まる整数値を計算する。例えば、ある機能種別2381に対応するFP搭載数2382がNの場合（ただし、 $1 < N$ とする）、HASH関数ブロック237では、HASH演算により、アドレスに対して固定的に決まる  $n$ （ただし  $1 \leq n \leq N$ ）の値を計算する。

#### 【0048】

HASH関数ブロック237の構成方法の一例としては以下のようにすることができる。すなわち、HASH関数ブロック237は、様々なFP搭載数2382に対応できるように、分散数2からM（ただし、Mはシステムとして予め想定する最大負荷分散数とする）のそれぞれに対応した（ $M-1$ ）種類のHASH関数から構成されることが望ましい。そして、HASH関数ブロック237に入力されるFP搭載数2382に対応してHASH関数が切り替えられる。このようにHASH関数を構成することにより、FP 3の増減をするたびにHASH関数の組み替え等を行う必要がなくなり、拡張等を容易に行うことができる。

#### 【0049】

HASH演算の結果は、ポートテーブル239に送られる。ポートテーブル239は、FP-A1～FP-A3、FP-B 3A1～3A3、3Bがそれぞれ接続されているポートのポート番号（2391）、機能種別（2392）、および、各FP 3A1～3A3、3Bが有効か無効か、すなわち使用可能か否かを示すVALIDフラグ（2393）から構成される。

#### 【0050】

ポートテーブル239に登録されていて、該当する機能を有するFP 3のポート番号2391のうち、HASH関数ブロック237から出力される整数値  $n$  に基づき、 $n$  番目に登録されている有効なポート番号2391が検索され、宛先ヘッダ付与部234に送られる。ここで、有効なポート番号とは、VALIDフラグ2393が有効に設定されているポート番号を指す。例えば、図10において、ポートテーブル239で、機能種別=Aと、整数値=1が指定された場合にはポート#2が、また、機能種別=Aと、整数値=2が指定された場合にはポート#3が宛先ヘッダ付与部234に送られる。

## 【0051】

宛先ヘッダ付与部234では、機能検索テーブル233から受け取った出力側 I F E ポート番号と、ポートテーブル239から受け取ったすべてのポート番号に対応する転送先情報をスタックしてパケットに付与する。

## 【0052】

以上のように、第2の実施の形態に係るパケット通信装置では、パケットのアドレスを元にして、同一機能を持つ複数の F P 間で負荷分散を行うことにより、必要に応じた高機能処理能力を提供することができる。

## 【0053】

また、同一アドレスを持ったパケットは、H A S H 関数ブロック237の機能によって常に同じ F P 3 にて処理を受けることができるために、高機能処理を受ける際に、パケットのフロー順序の逆転が防止でき、従って、パケットを組み立てて上位レイヤでの処理を受けることも可能となる。

## 【0054】

特定機能の処理能力を増強する場合には、S W E 1 の空いているポートに該当する F P 3 を追加搭載する。このとき、機能種別テーブル238の該当する機能のプロセッサ搭載数をアップデートし、ポートテーブル239には、新たに追加した F P 3 の機能種別とポート番号を追加すれば良い。この場合、膨大なアドレスのエントリを持つ機能検索テーブル233の変更は必要なく、機能種別テーブル238とポートテーブル239のアップデートのみで処理が完了するために、サービスを中断すること無く機能の増設もしくは削除が可能になる。

## 【0055】

機能の変更（増設、削除や、上述した有効・無効の設定変更等）に伴う機能種別テーブル238およびポートテーブル239の情報の更新は、C T R L 4 （図9）に接続される管理コンソール5からC T R L 4 を介して行われる。

## 【0056】

## — 第3の実施の形態 —

複数の F P 3 間で高機能処理の負荷分散を行うパケット通信装置を構成する I F E 2 が、第2の実施の形態に係るパケット通信装置と異なる構成を有している

例について説明する。

#### 【0057】

第3の実施の形態に係るパケット通信装置の全体構成は、図9に示した第2の実施の形態に係るパケット通信装置と同様の構成を有しているので、適宜図9を参照し、第2の実施の形態に係るパケット通信装置との差異を中心に説明をする。

#### 【0058】

第3の実施の形態に係るパケット通信装置のIFE-1～IFE-4 2-1～2-4のそれぞれの内部構成も、第2の実施の形態に係るパケット通信装置と同様、以下に説明する部分を除いて図2に示すものと同様の構成を有しているのでその説明を省略する。第1、第2の実施の形態に係るパケット通信装置と異なるのは、入力側転送処理部23の構成である。図11を参照し、この入力側転送処理部23の構成を説明する。なお、以下では図10に示されるものと同じ構成要素については同じ符号を付してその説明を省略する。

#### 【0059】

高機能処理の負荷分散に対応した入力側転送処理部23は、機能検索キー抽出部232、機能検索テーブル233、宛先ヘッダ付与部234、機能デコーダ235、機能レジスタ236、および、HASH関数ブロック237より構成される。

#### 【0060】

機能レジスタ236は、高機能の種類に応じて配設される機能レジスタA 236A、機能レジスタB 236B、機能レジスタC 236C、…で構成される。

#### 【0061】

パケットが入力側転送処理部23に入力されると、機能検索キー抽出部232では、パケットに付与されているヘッダからアドレス情報を読み出して、この情報を機能検索テーブル233およびHASH関数ブロック237に送信する。パケット自体は宛先ヘッダ付与部234に送られる。

#### 【0062】



機能検索テーブル 233 では、入力されるパケットがどの高機能を要求するのか、また出力先 IFE2 の接続されるポート番号はどれかについて、アドレス情報をキーとして検索する。機能検索テーブル 233 から出力されるひとつもしくは複数の機能 ID（高機能種別に関する情報）は、機能デコーダ 235 に送られる。また、出力先の IFE2 のポート番号に関する情報は宛先ヘッダ付与部 234 に送られる。機能デコーダ 235 では、入力される機能 ID をデコードし、複数の機能レジスタ 236（236A～236C）のうちのいずれかを選択する。

#### 【0063】

それぞれの機能レジスタ 236A、236B、…は、その機能に該当する使用可能な FP3 の搭載数 2361 と、FP3 が SWE1（図 8）のどのポートに接続されているかを示すポート番号 2362 と、そのポートに搭載されている FP3 が使用可能であるかどうかを示す VALID フラグ 2363 とから構成される。

#### 【0064】

HASH 関数ブロック 237 は、それぞれの機能レジスタから、FP 搭載数 2361 を受け取り、機能検索キー抽出部 232 から入力されたアドレスと FP 搭載数 2361 とに基づいて、一意に決まる整数値を計算し、結果を機能レジスタ 236 に戻す。

#### 【0065】

例えば、ある機能に対応する FP 搭載数 2361 が  $n$  の場合（ただし、 $1 < n$  とする）、HASH 関数ブロックは、パケットに付与されるヘッダ情報中のアドレスに対して固定的に決まる 1 から  $n$  までの値の何れかを HASH 関数により計算して機能レジスタ 236 に戻す。それぞれの機能レジスタ 236 では、HASH 関数ブロック 237 より得られた整数値に該当するアドレス位置に格納されている有効なポート番号を宛先ヘッダ付与部 234 に送る。ここで、有効なポート番号とは、VALID フラグ（2361）が「有効」に設定されているポート番号を指す。

#### 【0066】

例えば、図 11 において、機能 A に対応する機能レジスタ 236A に整数値＝

1 が戻された場合にはポート a に対応するポート番号を、また、整数値 = 2 が戻された場合にはポート b に対応するポート番号を宛先ヘッダ付与部 234 に送る。宛先ヘッダ付与部 234 では、機能検索テーブル 233 から受け取った出力 I E F の接続されるポート番号と、機能レジスタ 236 から受け取ったすべてのポート番号とに対応する転送先情報をスタックしてパケットに付与する。

#### 【0067】

以上のように、パケットのアドレスを元にして、同一機能を持つ複数の F P 間で負荷分散を行うことにより、必要に応じた高機能処理能力を提供することができる。また、同一アドレスを持ったパケットは、常に同じ F P 3 にて処理を受けることができるために、高機能処理を受ける際に、パケットのフロー順序の逆転が防止でき、また、パケットを組み立てて上位レイヤでの処理を受けることも可能となる。

#### 【0068】

特定機能の処理能力を増強する場合には、S W E 1 の空いているポートに該当する F P 3 を追加搭載して、該当する機能レジスタ 236 に、新たなポート番号 2362 の追加と搭載数 2361 および V A L I D フラグ 2363 のアップデートを行えば、n 並列から n + 1 並列、n + 2 並列、…へと負荷分散数を容易に追加することができる。この場合、膨大なアドレスのエントリを持つ機能検索テーブル 233 の変更は必要なく、機能レジスタ 236 の変更のみで処理が完了するために、サービスの中断をすること無く、機能の増設もしくは減設が可能になる。

#### 【0069】

図 10 で示した第 2 の実施の形態に係るパケット装置では、機能種別テーブル 238 とポートテーブル 239 の変更が必要であるのに対して、第 3 の実施の形態に係るパケット装置では、機能レジスタ 236 のみの変更で良いという点で、増設・取り外しの処理手順がより簡便となる。機能レジスタ 236 の変更は、通常、C T R L 4 に接続される管理コンソール 5 (図 9) から行われる。

#### 【0070】

なお、第 3 の実施の形態に係るパケット通信装置における H A S H 関数ブロッ

ク 2 3 7 の構成は、第 2 の実施の形態で説明したのと同様の構成を有しているの  
で、F P 3 の増減に対して容易に対応することが可能である。

#### 【0071】

以上に説明したように、第 1 ～第 3 の実施の形態に係るパケット通信装置によ  
れば、機能追加・取り外しを容易に行うことができる。具体的には、レイヤ 2 も  
しくはレイヤ 3 の単純転送機能のみの提供によるパケット通信装置をベースモデ  
ルとし、上位レイヤ処理や、セキュリティなどの高機能サービスなどの機能が要  
求される場合には、必要に応じてこれらを、高機能パケット処理モジュールもし  
しくは高機能スイッチモジュールとしてベースモデルに追加可能となるようなパケ  
ット通信装置が提供できる。

#### 【0072】

さらに、パケットフローと該当機能の対応関係と、各種機能とその搭載数およ  
び物理的な搭載位置の関係を分離して管理することにより、サービスの停止をす  
ることなく、高機能パケット処理モジュールを容易に追加・取り外しすることが  
可能なパケット通信装置を提供することができる。

#### 【0073】

以上に説明した第 1 ～第 3 の実施の形態では、転送先情報に基づいてパケット  
が転送され、処理を終えて不要となったポート番号が転送先情報から順次削除さ  
れる例について説明した。これに対し、パケットがパケット通信装置内を転送さ  
れている間はすべての転送先情報をスタックした状態で保持し続け、次の転送先  
がどこであることを示すポインタ情報により、次の転送先が決定されるものであ  
ってもよい。この場合、すべての処理が完了した時点で転送先情報およびポインタ  
情報を消去すればよい。例えば、パケットが出力 I F E 2 に転送され、装置外部  
に送信される前の段階で上記転送先情報およびポインタ情報を消去すればよい。

#### 【0074】

また、以上では転送先情報がパケットの先頭に付加される、いわゆるヘッダ情  
報として扱われる例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではな  
い。

#### 【0075】

加えて、パケット通信装置に設けられるポートの数や F P 3、I F E 4 の数も必要に応じて増減できることは云うまでもない。

#### 【0076】

以上の実施の形態において、「同一アドレスをもったパケット」とは、同一のソースアドレスを有するパケットとしてもよいし、同一のデスティネーションアドレスを有するパケットとしてもよい。あるいは、同一のソース・デスティネーションアドレスを有するパケットとしてもよい。さらには同一の回線インターフェースに出力されるパケットとしてもよい。

#### 【0077】

本発明は実施態様として次の例を含む。

#### 【0078】

[1] パケットの受信および送信のうち、すくなくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部で受信された入力パケットに対して高機能処理を行う複数の高機能処理部と、

前記複数の回線インターフェース部および前記複数の高機能処理部が接続される複数のポートと、

前記入力パケットに付与されているパケットアドレス情報に対応して、前記入力パケットが必要とする高機能処理の機能種別と、処理後の前記入力パケットを外部に送信する回線インターフェース部が接続されるポートの出力ポートアドレスとが登録される機能登録部と、

前記複数の高機能処理部の機能種別に対応して、機能種別ごとの接続数が登録される接続数登録部と、

前記複数のポートのそれぞれのポートアドレスに対応して、接続される高機能処理部の機能種別が登録されるポート登録部と、

前記パケットアドレス情報に基づいて前記機能登録部から得られる機能種別に対応して前記接続数登録部から得られる前記接続数と前記パケットアドレス情報との組み合わせに対して一意に対応するデータを導き出す関数処理部と、

前記パケットアドレス情報に対応する機能種別を前記機能登録部から読み出し

、前記機能種別と前記関数処理部で導かれる前記データとの組み合わせに対応するポートアドレスを前記ポート登録部から読み出し、前記ポートアドレスと前記パケットアドレス情報との組み合わせに対応する出力ポートアドレスを前記機能登録部から読み出し、前記ポートアドレスおよび前記出力ポートアドレスに基づいて装置内の転送先情報生成し、前記入力パケットに付与する転送先情報付与部とを有することを特徴とするパケット通信装置。

### 【0079】

[2] パケットの受信および送信のうち少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信された入力パケットに対して高機能処理を行うために用いられる複数の高機能処理部と、

前記複数の回線インターフェース部および前記複数の高機能処理部が接続される複数のポートと、

前記入力パケットに付与されているパケットアドレス情報に対応して、前記入力パケットが必要とする高機能処理の機能種別と、処理後の前記入力パケットを外部に送信するための回線インターフェース部が接続されるポートの出力ポートアドレスとが登録される機能登録部と、

前記複数の高機能処理部の接続数、接続されるポートアドレスが前記機能種別ごとに分類して登録される接続情報登録部と、

前記パケットアドレス情報に基づき、前記機能登録部から得られる機能種別に対応して前記接続情報登録部から得られる前記接続数と前記パケットアドレス情報との組み合わせに対して一意に対応するデータを導き出す関数処理部と、

前記パケットアドレス情報に対応する機能種別を前記機能登録部から読み出し、前記機能種別と、前記関数処理部で導かれる前記データとの組み合わせに対応するポートアドレスを前記接続情報登録部から読み出し、前記ポートアドレスと前記パケットアドレス情報との組み合わせに対応する出力ポートアドレスを前記機能登録部から読み出し、前記ポートアドレスおよび前記出力ポートアドレスに基づいて装置内の転送先情報を生成して前記入力パケットに付与する転送先情報付与部とを有することを特徴とするパケット通信装置。

## 【0080】

[3] 前記関数処理部は、

前記複数の高機能処理部のうち、同一機能を有する高機能処理部の接続数である同一機能接続数に変更された場合には、前記機能登録部から前記パケットアドレス情報に基づいて得られる機能種別に対応して前記接続情報登録部から得られる変更後の前記接続数と前記パケットアドレス情報との組み合わせに対して一意に対応するデータを導き出すことを特徴とする [1] または [2] に記載のパケット通信装置。

## 【0081】

[4] 前記関数処理部は複数の H A S H 関数演算部を有し、前記同一機能接続数に変更された場合には、前記複数の H A S H 関数のうち、変更後の前記同一機能接続数に対応する H A S H 関数が選択されることを特徴とする [3] に記載のパケット通信装置。

## 【0082】

[5] パケットの受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部が接続されるとともに、前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信された入力パケットに対して高機能処理を行うために用いられる少なくとも 1 つの高機能処理部が必要に応じて取り付け可能な複数のポートとを有するパケット通信装置に適用される通信方法であって、

前記入力パケットに必要とされる高機能処理種別を判定する手順と、

判定された前記高機能処理種別に応じて前記入力パケットの転送先ポートを決定し、前記転送先ポートを指定する情報である転送先情報を前記入力パケットに付与する手順と、

前記転送先情報に基づいて前記複数のポート間を転送する際の転送経路を切り替える手順とを有することを特徴とする通信方法。

## 【0083】

[6] パケットの受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信された入力 packets に対して高機能処理を行うために用いられる 1 つまたは複数の高機能処理部と、

前記複数の回線インターフェース部および前記 1 つまたは複数の高機能処理部が接続される複数のポートとを有する packets 通信装置に適用される通信方法であって、

前記入力 packets に必要とされる高機能処理種別を判定する手順と、

判定された前記高機能処理種別に応じて前記入力 packets の転送先ポートを決定し、前記転送先ポートを指定する情報である転送先情報を前記入力 packets に付与する手順と、

前記入力 packets に対して高機能処理を行い、前記高機能処理の結果に基づいて前記複数の回線インターフェース部のうち、前記入力 packets を外部に送信する回線インターフェース部が接続されるポートを転送先ポートとして決定し、前記転送先ポートに対応する転送先情報を前記入力 packets に付与する手順とを有することを特徴とする通信方法。

#### 【0084】

[7] packets の受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信した入力 packets に対して同一の高機能処理を行うことが可能な複数の高機能処理部と、

前記複数の回線インターフェース部および前記複数の高機能処理部が接続される複数のポートとを有する packets 通信装置に適用される通信方法であって、

前記入力 packets に必要とされる高機能処理種別を判定する手順と、

判定された前記高機能処理種別に応じて前記入力 packets の転送先ポートを決定し、前記転送先ポートを指定する情報である転送先情報を前記入力 packets に付与する際に、前記複数の回線インターフェース部のいずれかで順次受信される前記入力 packets に同一のアドレス情報が付与されている場合には、前記複数の高機能処理部のうち、同一の高機能処理部が接続されるポートを前記転送先ポートとして固定的に指定する手順と、

前記入力 packets を前記複数のポート間で転送する際、前記転送先情報に基づ

いて転送経路を切り替える手順とを有することを特徴とする通信方法。

【0085】

[8] パケットの受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部のいずれかで受信された入力パケットに対して高機能処理を行う複数の高機能処理部と、

前記複数の回線インターフェース部および前記複数の高機能処理部が接続される複数のポートとを有するパケット通信装置に適用されるパケット通信方法であって、

前記入力パケットが必要とする高機能処理の機能種別と、処理後の前記入力パケットを外部に送信する回線インターフェース部が接続されるポートの出力ポートアドレスとを、前記入力パケットに付与されているパケットアドレス情報に対応して機能登録テーブルに登録する手順と、

前記複数の高機能処理部の機能種別に対応して、機能種別ごとの接続数を接続数登録テーブルに登録する手順と、

前記複数のポートのそれぞれのポートアドレスに対応して、接続される高機能処理部の機能種別をポート登録テーブルに登録する手順と、

前記パケットアドレス情報に基づいて前記機能登録テーブルから機能種別を検索し、前記機能種別に対応する接続数を前記接続数登録テーブルから検索する検索手順と、

前記検索手順で得られる前記接続数と前記パケットアドレス情報との組み合わせに対して一意に対応するデータを導き出す関数処理を行う関数処理手順と、

前記パケットアドレス情報に基づいて前記機能登録テーブルを検索して得られる前記機能種別と前記関数処理手順で導かれる前記データとに基づいて前記ポート登録テーブルを検索して得られるポートアドレスと、前記パケットアドレス情報に基づいて前記機能登録テーブルを検索して得られる出力ポートアドレスとから装置内の転送先情報生成し、前記入力パケットに転送先情報を付与する手順とを有することを特徴とする通信方法。

【0086】



[9] パケットの受信および送信のうち、少なくともいずれかが可能な複数の回線インターフェース部と、

前記複数の回線インターフェース部で受信された入力パケットに対して高機能処理を行うために用いられる複数の高機能処理部と、

前記複数の回線インターフェース部および前記複数の高機能処理部が接続される複数のポートとを有するパケット通信装置に適用される通信方法であって、

前記入力パケットに付与されているパケットアドレス情報に対応して、前記入力パケットが必要とする高機能処理の機能種別と、処理後の前記入力パケットを外部に送信する回線インターフェース部が接続されるポートの出力ポートアドレスとを機能登録テーブルに登録する手順と、

前記複数の高機能処理部の接続数、接続されるポートアドレスを前記機能種別ごとに分類して接続情報登録テーブルに登録する手順と、

前記パケットアドレス情報に基づいて前記機能登録テーブルを検索し、得られる機能種別に基づいて前記接続情報登録テーブルを検索し、得られる前記接続数と前記パケットアドレス情報との組み合わせに対して一意に対応するデータを導き出す関数処理を行う関数処理手順と、

前記パケットアドレス情報に基づいて前記機能登録テーブルを検索して得られる前記機能種別と前記関数処理手順から導かれる前記データとに基づいて前記接続情報登録テーブルを検索して得られる前記ポートアドレスと、前記パケットアドレス情報に基づいて前記機能登録テーブルを検索して得られる出力ポートアドレスとから装置内の転送先情報を生成し、前記入力パケットに付与する手順とを有することを特徴とする通信方法。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態に係るパケット通信装置の機能ブロックを示すブロック図である。

【図2】 本発明のパケット通信装置のインターフェースモジュールの一構成を示すブロック図である。

【図3】 本発明のパケット通信装置内でパケットが転送される例を示すブロック図である。

【図 4】 本発明の packets 通信装置内で packets が転送される別の例を示すブロック図である。

【図 5】 本発明の packets 通信装置内で packets が転送されるさらに別の例を示すブロック図である。

【図 6】 本発明の packets 通信装置の機能検索テーブルの構成例を示すブロック図である。

【図 7】 本発明の packets 通信装置のファンクションプロセッサの構成例を示すブロック図である。

【図 8】 本発明の packets 通信装置内で packets が転送される例を示す図であり、ファンクションプロセッサ内で転送先情報が packets に付与される例を示すブロック図である。

【図 9】 本発明の第 2、第 3 の実施の形態に係る packets 通信装置の構成例を示すブロック図である。

【図 10】 本発明の第 2 の実施の形態に係る packets 通信装置の入力側転送処理部の構成例を示すブロック図である。

【図 11】 本発明の第 3 の実施の形態に係る packets 通信装置の入力側転送処理部の構成例を示すブロック図である。

【図 12】 従来の packets 通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 13】 従来の packets 通信装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

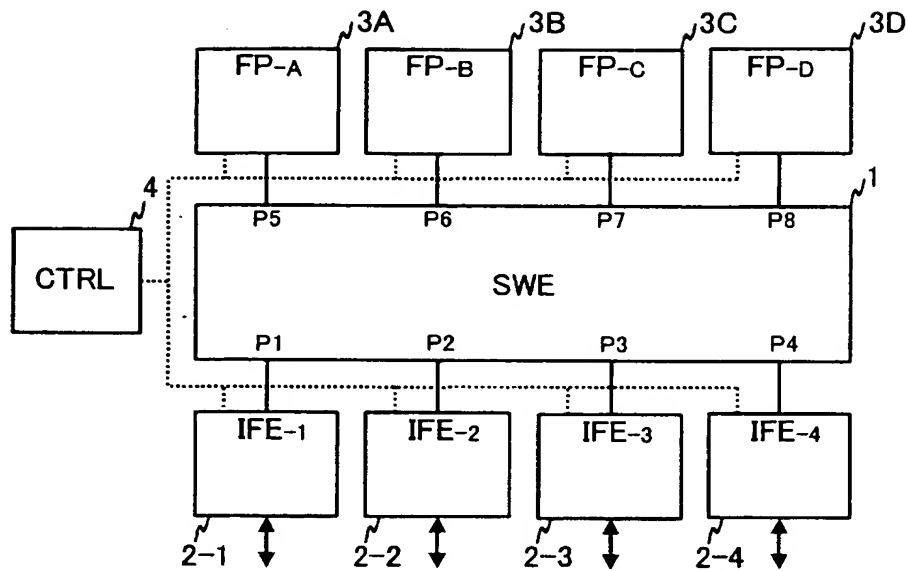
- 1 … スイッチエレメント (SWE)
- 2 … インターフェースエレメント (IFE)
- 3 … ファンクションプロセッサ (FP)
- 4 … 制御部 (CTRL)
- 5 … コンソール
- 232 … 機能検索キー抽出部
- 233 … 機能検索テーブル
- 234 … 宛先ヘッダ付与部
- 235 … デコーダ

- 2 3 6 … 機能レジスタ
- 2 3 7 … H A S H関数ブロック
- 2 3 8 … 機能種別テーブル
- 2 3 9 … ポートテーブル

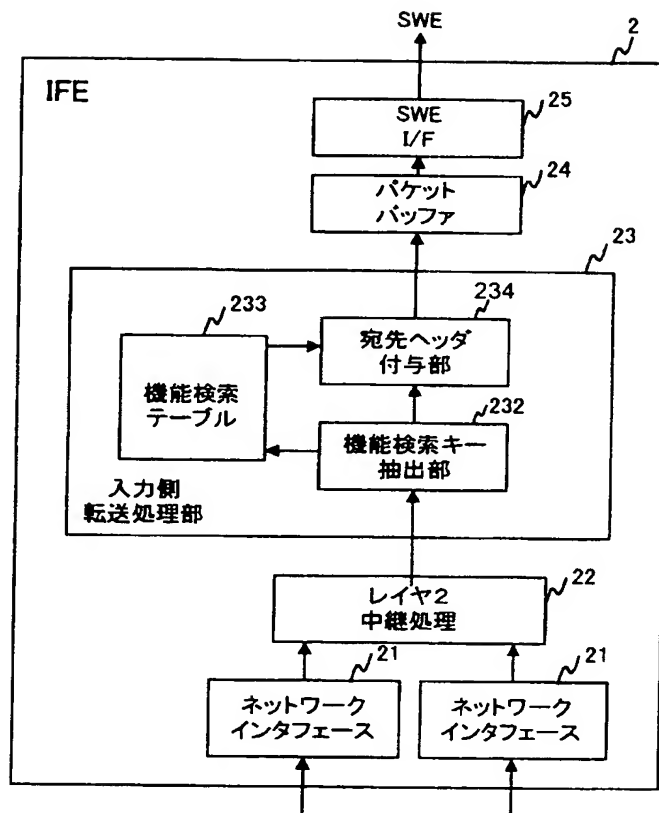
【書類名】

図面

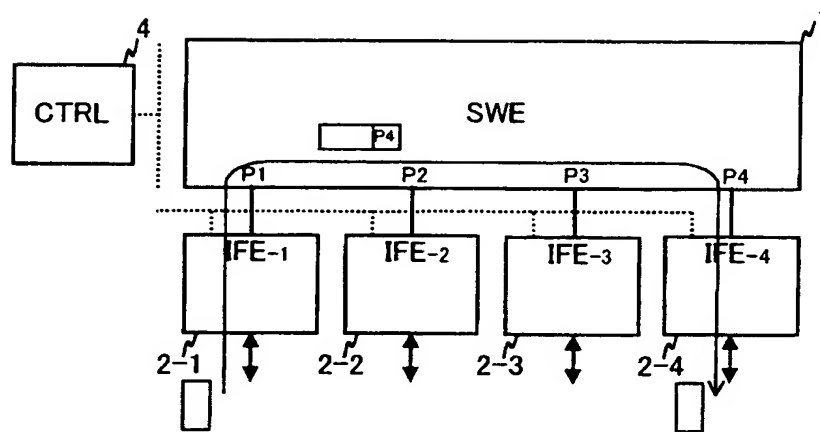
【図 1】



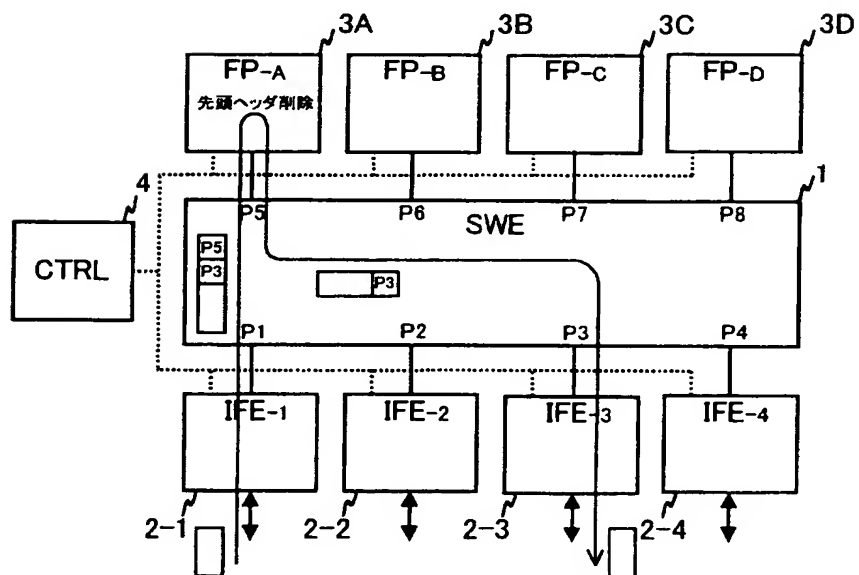
【図 2】



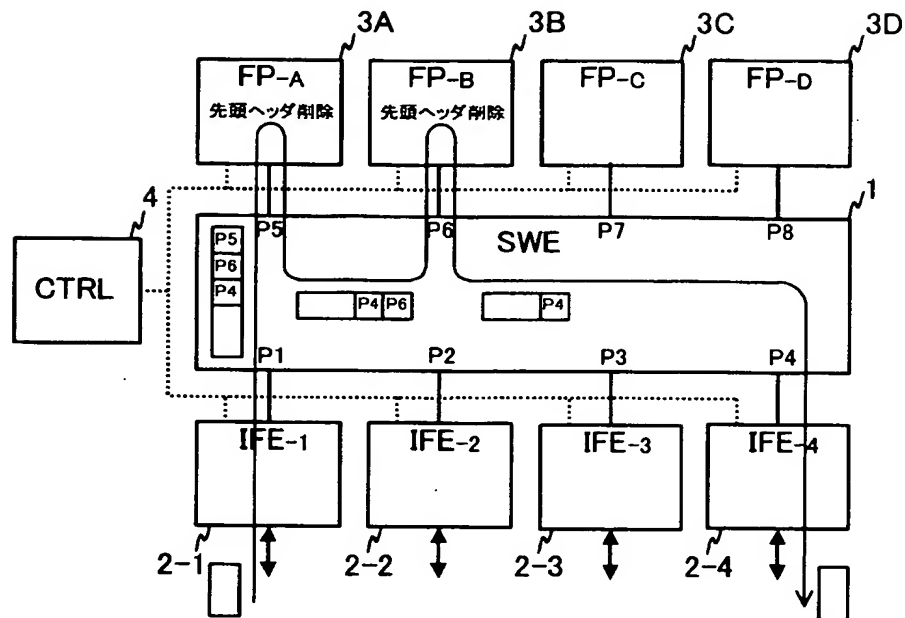
【図 3】



【図 4】



【図 5】

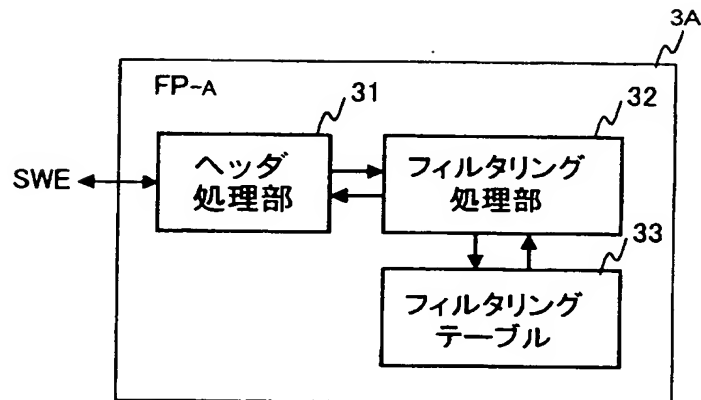


【図 6】

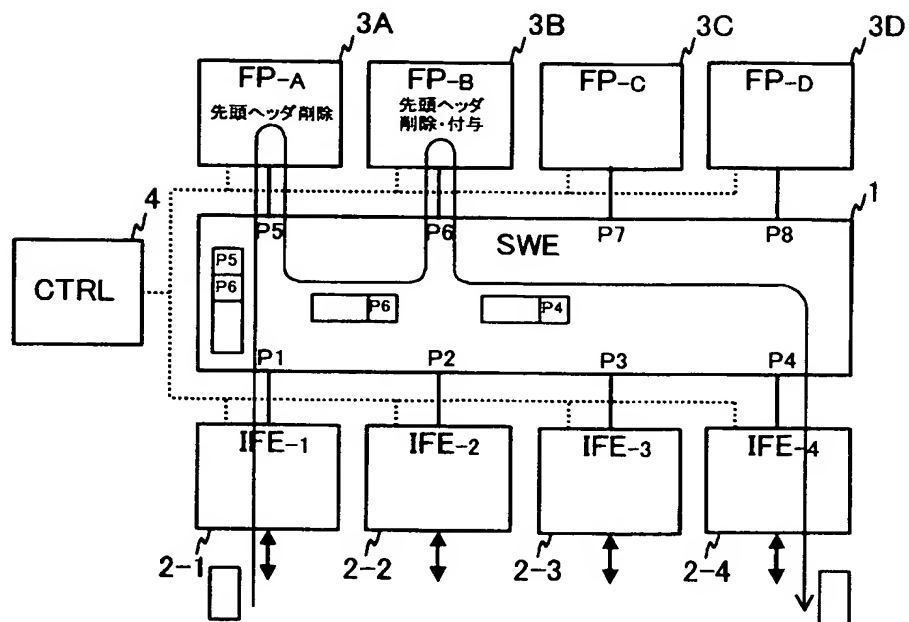
233 アドレス	2331 機能			2332 出力 ポート
	FP-A	FP-B	FP-C	
a	—	—	—	P4
b	○	—	—	P3
c	○	○	—	P4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



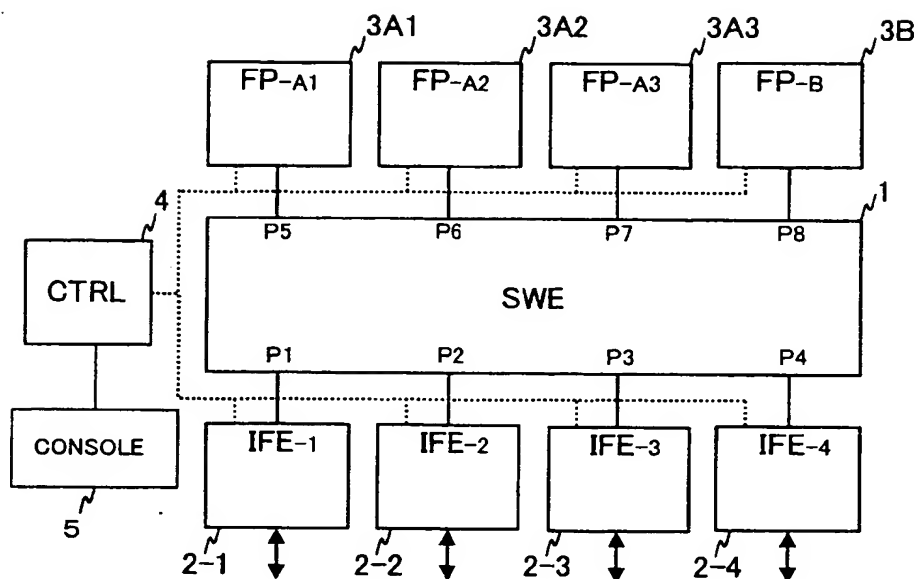
【図 7】



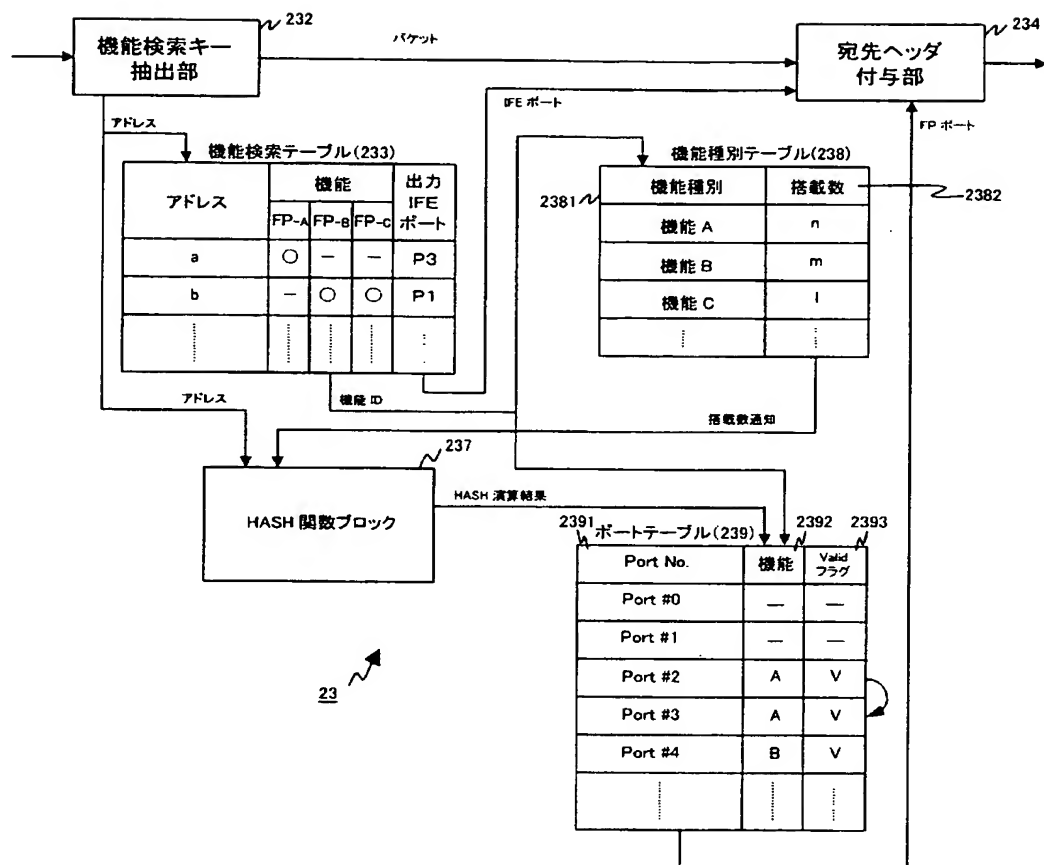
【図 8】



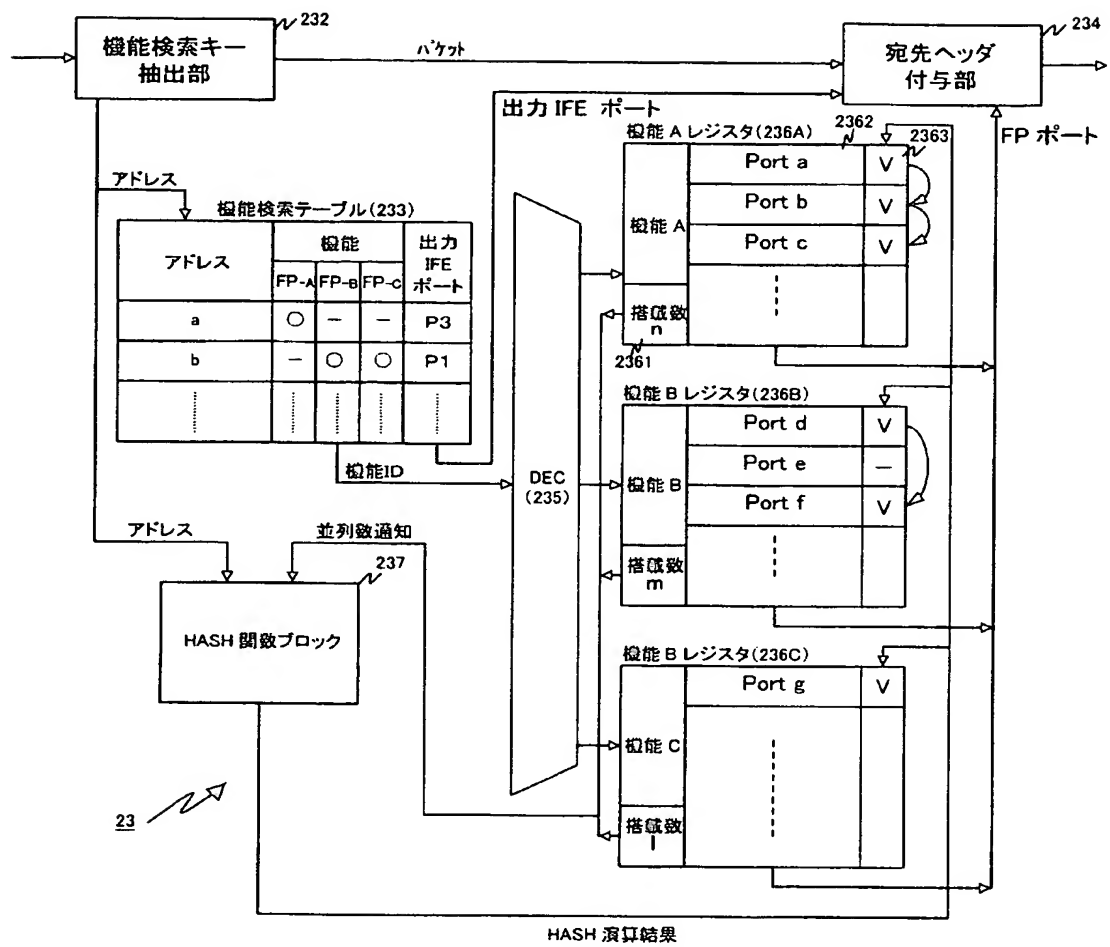
【図 9】



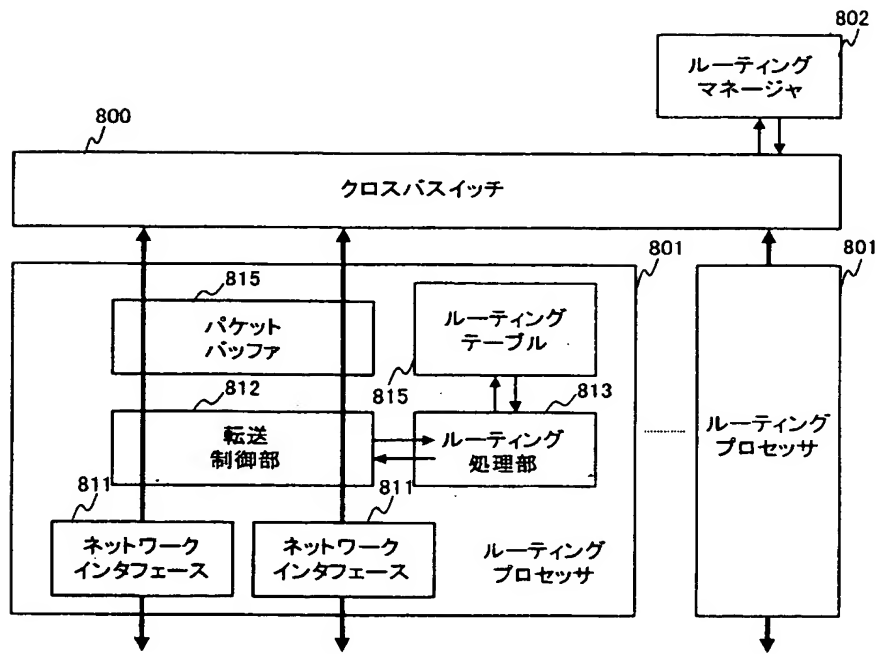
【図 10】



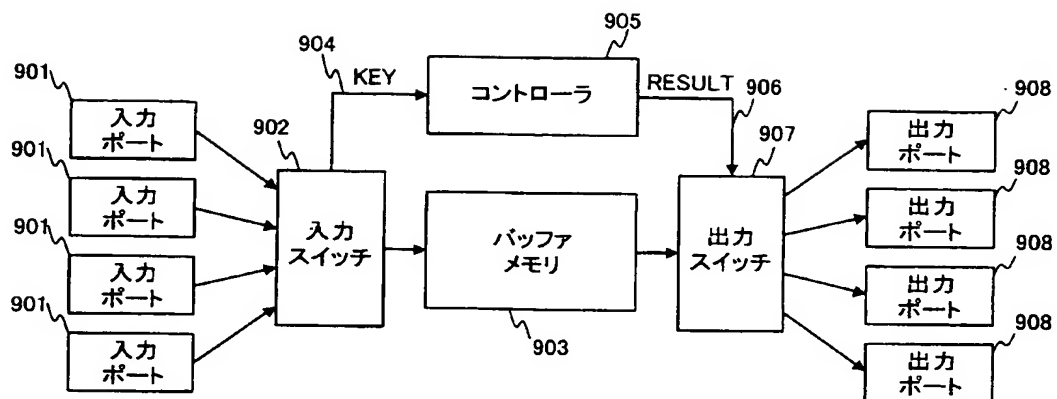
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 機能追加を柔軟に、かつ、サービスを停止することなく容易に行うことのできるパケット通信装置を提供する。

【解決手段】 スイッチエレメント (SWE) 1 に、インターフェースエレメント (IFE) 2、制御部 (CTRL) 4 が接続される。ファンクションプロセッサ (FP) 3 は必要な機能・数に応じて SWE 1 に接続できる。IFE 2 において、入力されるパケットに要求される高機能処理は何か、どの出力 IFE を介して外部に送信するかが判定され、判定結果に基づいてパケット装置内でパケットを転送する際の転送先情報がパケットに対して付与される。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 7 5 5 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所